

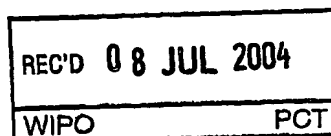
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

17.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 7月15日



出願番号
Application Number: 特願2003-274894
[ST. 10/C]: [JP 2003-274894]

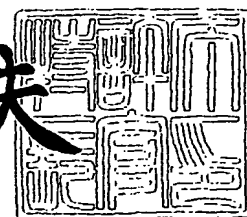
出願人
Applicant(s): サンケン電気株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】	特許願
【整理番号】	A0303
【提出日】	平成15年 7月15日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H02M 3/28
【発明者】	
【住所又は居所】	埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号
【氏名】	白井 浩
【特許出願人】	
【識別番号】	000106276
【氏名又は名称】	サンケン電気株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100095407
【弁理士】	
【氏名又は名称】	木村 満
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109449
【弁理士】	
【氏名又は名称】	毛受 隆典
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	038380
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0017501

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

負荷に供給する電圧を生成する電圧生成部と、
駆動信号生成に必要な駆動制御用電圧が印加されて駆動信号を生成し、生成した駆動信号を前記電圧生成部に供給して前記電圧生成部を駆動制御する駆動制御部と、
起動時、前記駆動制御部に前記駆動制御用電圧を印加し、前記負荷に供給する出力電流が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部を停止し、前記駆動制御部を停止してから所定時間経過後に前記駆動制御部を作動させる駆動制御用電圧供給部と、を備えた、
ことを特徴とする電源装置。

【請求項 2】

前記電圧生成部は、
1次巻線と2次巻線とを有するトランスと、
直流電圧を入力して入力した直流電圧を前記トランスの1次巻線に印加する直流電圧入力部と、
前記トランスの1次巻線に流れる電流をスイッチングして、前記トランスの1次巻線に電圧を発生させるスイッチング部と、
前記トランスの2次巻線に発生した電圧を整流し、平滑化して前記負荷に供給する整流平滑部と、を備え、
前記駆動制御部は、前記スイッチング部が前記電流をスイッチングするためのパルス信号を駆動信号として前記スイッチング部に供給して前記スイッチング部を駆動制御するように構成されたものである、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 3】

前記トランスに3次巻線を備え、
前記駆動制御用電圧供給部は、
充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部に印加するコンデンサと、
前記直流電圧入力部が前記トランスの1次巻線への直流電圧の入力を開始したときに、前記電圧生成部の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサを充電する充電回路部と、
前記トランスの3次巻線に発生した電圧を整流して前記コンデンサに印加し、前記コンデンサを充電する補助電源部と、
前記駆動制御部に供給する駆動制御用電圧が、予め設定された電圧値以上になると前記充電回路部から前記コンデンサへの充電を停止させる充電制御部と、
前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部の動作を停止させる動作停止部と、
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから時間を計測し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記充電制御部に前記コンデンサへの充電を再開させる時間計測部と、を備えた、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電源装置。

【請求項 4】

前記充電回路部は、
前記直流電圧入力部と前記コンデンサの一端との間に、
定電流を前記コンデンサに供給する定電流供給部と、
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチと、が介挿されて構成されたものである、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の電源装置。

【請求項 5】

前記充電回路部は、

前記直流電圧入力部と前記コンデンサの一端との間に、抵抗と、

前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチと、が介挿されて構成されたものである、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電源装置。

【請求項 6】

前記充電制御部は、前記スイッチを開いて前記充電回路部から前記コンデンサへの充電を停止させるスイッチ制御部からなり、

前記時間計測部は、前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから時間を計測し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記スイッチ制御部に前記スイッチを閉じさせるためのスイッチオン信号を出力して前記コンデンサへの充電を再開させるように構成されたものである、

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の電源装置。

【請求項 7】

前記コンデンサの両端に抵抗が接続され、

前記時間計測部は、前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから前記コンデンサの両端の電圧が放電により所定値以下になったときに、予め設定された時間が経過したものとして、前記充電制御部に前記コンデンサへの充電を再開させる、

ことを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電源装置。

【請求項 8】

前記トランスに 3 次巻線を備え、

前記駆動制御用電圧供給部は、

充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部に印加するコンデンサと、

前記電圧生成部の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサを充電する充電回路部と、

前記トランスの 3 次巻線に発生した電圧を整流して前記コンデンサに印加し、前記コンデンサを充電する補助電源部と、

前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部の動作を停止させる動作停止部と、

放電指令信号が供給されて前記コンデンサの電圧を放電する放電制御部と、

前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたときに、前記放電制御部に前記放電指令信号を供給し、時間を計測して予め設定された時間が経過したときに前記放電制御部への放電指令信号の供給を停止する時間計測部と、を備えた、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の電源装置。

【請求項 9】

前記充電回路部は、電流を前記コンデンサに供給する電流供給部からなり、

前記放電制御部は、

前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチと、

前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたとき、前記スイッチを閉じて前記コンデンサの電圧を放電するスイッチ制御部と、からなる、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電源装置。

【請求項 10】

前記充電回路部は、前記直流電圧入力部と前記コンデンサとの間に介挿された抵抗からなり、

前記放電制御部は、

前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチと、

前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたとき、前記スイッチを閉じて前記コンデンサの電圧を放電するスイッチ制御部と、からなる、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電源装置。

【書類名】明細書
【発明の名称】電源装置
【技術分野】

【0001】

本発明は、通常の動作状態に戻れるように待機しているときの消費電力を低減することが可能な電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器の中には、通常の動作状態にすぐに戻れるように待機している場合がある。このような待機状態では、電力をほとんど消費しない。電力を消費しなければ、負荷としての電子機器に電力を供給する電源装置を停止させた方が、電力消費あるいはノイズ低減といった観点からふさわしい場合がある。

【0003】

このような電源装置として、負荷に供給する電流が少なくなると無負荷になったとして、入力電圧の供給を停止させ、省電力化を図るようにしたものがある。（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平2-294267号公報（第1、2頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、電源装置が起動しなければ、負荷に電流は流れないから、無負荷状態と同じである。従って、このような従来の電源装置では、一旦、待機状態になると、外部から、電源装置を起動するための起動信号を供給しなければ、いつまでたっても電源装置は起動しない。言い換えると、従来の電源装置では、外部から起動信号を供給する必要があり、外部から起動信号を供給できないものでは、このような方法を適用することができない。

【0005】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、外部から信号が供給されることがなく、待機状態から動作を開始させることが可能な電源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するため、本発明の観点に係る電源装置は、
負荷に供給する電圧を生成する電圧生成部と、
駆動信号生成に必要な駆動制御用電圧が印加されて駆動信号を生成し、生成した駆動信号を前記電圧生成部に供給して前記電圧生成部を駆動制御する駆動制御部と、
起動時、前記駆動制御部に前記駆動制御用電圧を印加し、前記負荷に供給する出力電流が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部を停止し、前記駆動制御部を停止してから所定時間経過後に前記駆動制御部を作動させる駆動制御用電圧供給部と、を備えたものである。

【0007】

前記電圧生成部は、
1次巻線と2次巻線とを有するトランスと、
直流電圧を入力して入力した直流電圧を前記トランスの1次巻線に印加する直流電圧入力部と、
前記トランスの1次巻線に流れる電流をスイッチングして、前記トランスの1次巻線に電圧を発生させるスイッチング部と、
前記トランスの2次巻線に発生した電圧を整流し、平滑化して前記負荷に供給する整流平滑部と、を備え、
前記駆動制御部は、前記スイッチング部が前記電流をスイッチングするためのパルス信号を駆動信号として前記スイッチング部に供給して前記スイッチング部を駆動制御するよ

うに構成されたものであってもよい。

【0008】

前記トランスに3次巻線を備え、
前記駆動制御用電圧供給部は、
充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部に印加するコンデンサと、
前記直流電圧入力部が前記トランスの1次巻線への直流電圧の入力を開始したときに、
前記電圧生成部の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサを
充電する充電回路部と、
前記トランスの3次巻線に発生した電圧を整流して前記コンデンサに印加し、前記コン
デンサを充電する補助電源部と、
前記駆動制御部に供給する駆動制御用電圧が、予め設定された電圧値以上になると前記
充電回路部から前記コンデンサへの充電を停止させる充電制御部と、
前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された
電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると
、前記駆動制御部の動作を停止させる動作停止部と、
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから時間を計測し、計測してから
予め設定された時間が経過したときに、前記充電制御部に前記コンデンサへの充電を再開
させる時間計測部と、を備えたものであってもよい。

【0009】

前記充電回路部は、
前記直流電圧入力部と前記コンデンサの一端との間に、
定電流を前記コンデンサに供給する定電流供給部と、
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチと、が
介挿されて構成されたものであってもよい。
前記充電回路部は、
前記直流電圧入力部と前記コンデンサの一端との間に、
抵抗と、
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチと、が
介挿されて構成されたものであってもよい。
前記充電制御部は、前記スイッチを開いて前記充電回路部から前記コンデンサへの充電
を停止させるスイッチ制御部からなり、
前記時間計測部は、前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから時間を計
測し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記スイッチ制御部に前記ス
イッチを閉じさせるためのスイッチオン信号を出力して前記コンデンサへの充電を再開さ
せるように構成されたものであってもよい。
前記コンデンサの両端に抵抗が接続され、
前記時間計測部は、前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから前記コン
デンサの両端の電圧が放電により所定値以下になったときに、予め設定された時間が経過
したものとして、前記充電制御部に前記コンデンサへの充電を再開させるものであっても
よい。

【0010】

前記トランスに3次巻線を備え、
前記駆動制御用電圧供給部は、
充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部に印加するコンデンサと、
前記電圧生成部の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサ
を充電する充電回路部と、
前記トランスの3次巻線に発生した電圧を整流して前記コンデンサに印加し、前記コン
デンサを充電する補助電源部と、
前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された
電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると

、前記駆動制御部が動作を停止させる動作停止部と、
放電指令信号が供給されて前記コンデンサの電圧を放電する放電制御部と、
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたときに、前記放電制御部に前記放電指令信号を供給し、時間を計測して予め設定された時間が経過したときに前記放電制御部への放電指令信号の供給を停止する時間計測部と、を備えたものであってもよい。

【0011】

前記充電回路部は、電流を前記コンデンサに供給する電流供給部からなり、
前記放電制御部は、
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチと、
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたとき、前記スイッチを閉じて前記コンデンサの電圧を放電するスイッチ制御部と、からなるものであってもよい。

【0012】

前記充電回路部は、前記直流電圧入力部と前記コンデンサとの間に介挿された抵抗からなり、
前記放電制御部は、
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチと、
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたとき、前記スイッチを閉じて前記コンデンサの電圧を放電するスイッチ制御部と、からなるものであってもよい。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、外部から信号が供給されることなく、待機状態から動作を開始させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

以下、本発明の実施の形態に係る電源装置を図面を参照して説明する。尚、本発明の実施の形態では、電源装置をコンバータとして説明する。

【実施例1】**【0015】**

実施例1に係るコンバータの構成を図1に示す。

実施例1に係るコンバータ1は、フライバックコンバータによって構成され、AC-D
C変換部2と、電圧変換部3と、整流平滑部4と、出力電圧検出部5と、制御部6と、補助電源部7と、駆動制御用電圧供給部8と、を備えて構成される。

【0016】

AC-D C変換部2と、電圧変換部3と、整流平滑部4とは、負荷に供給する電圧を生成するものであり、AC-D C変換部2は、交流電圧を入力して整流平滑した直流電圧を前記トランスTの1次巻線n1に印加する。交流電源9からの交流電力を直流電力に変換する。AC-D C変換部2は、整流回路11と、コンデンサC1と、を備える。

【0017】

整流回路11は、4つのダイオード（図示せず）からなるブリッジ整流回路によって構成され、2つの入力端に接続された交流電源9から供給された交流電力を全波整流するものである。

【0018】

コンデンサC1は、整流回路11が整流した脈流の交流電力に従って、電圧を平滑化するものである。コンデンサC1の一端は、整流回路11の一方の出力端（+）に接続され、他端は、整流回路11の他方の出力端（-）に接続される。

【0019】

電圧変換部3は、電圧変換を行うものであり、トランスTと、トランジスタQ1と、を備える。

【0020】

トランスTは、1次巻線n1と、2次巻線n2と、3次巻線n3と、を備え、1次巻線

n1と2次巻線n2の間で交流電圧の電圧変換を行う。1次巻線n1の一端は、コンデンサC1の一端に接続されている。

【0021】

トランジスタQ1は、ゲートに供給されたパルス信号に従ってオン、オフするスイッチングトランジスタであり、スイッチング部に相当する。トランジスタQ1は、Nチャンネルの電界効果トランジスタ(FET)によって構成されている。トランジスタQ1のドレインは、トランスTの他端に接続され、ソースは、コンデンサC1の他端に接続され、ゲートは、制御部6のPWM制御回路12に接続されている。

【0022】

整流平滑部4は、トランスTの2次巻線n2の両端間に発生した交流電圧を整流して平滑化するものであり、ダイオードD1と、コンデンサC2と、を備える。ダイオードD1は、トランスTの2次巻線n2の両端間に発生した電圧を整流するものであり、コンデンサC2は、ダイオードD1が整流した電圧を平滑化するものである。

【0023】

尚、1次巻線n1と2次巻線n2とは、トランジスタQ1がオンしたときにトランスTにエネルギーが蓄積され、オフしている期間でトランスTに蓄積されたエネルギーが放出されるように、トランスTに巻き回される。

【0024】

出力電圧検出部5は、出力電圧を検出するものであり、フォトダイオードD11と、トランジスタQ11と、ツェナーダイオードZD11と、抵抗R11~R14と、を備える。

【0025】

抵抗R11の一端は、出力端子Pout1に接続され、抵抗R12の一端は、抵抗R11の他端に接続される。抵抗R13の一端は、抵抗R12の他端に接続され、抵抗R13の他端は、出力端子Pout2に接続される。

【0026】

フォトダイオードD11と制御部6のフォトトランジスタQ21とは、フォトカプラを構成するものである。フォトカプラを用いることにより、1次側と2次側を絶縁することができる。フォトダイオードD11は、自己に流れる電流に応じた発光量で発光する。フォトダイオードD11のアノードと抵抗R14の一端とは、出力端子Pout1に接続される。

【0027】

トランジスタQ11は、NPNバイポーラトランジスタからなる。トランジスタQ11とツェナーダイオードZD11とは、出力電圧に基づいてフォトダイオードD11に流れる電流をコントロールするためのものである。

【0028】

トランジスタQ11のコレクタは、フォトダイオードD11のカソードと抵抗R14の他端とに接続され、ベースは、抵抗R12, 13の接続点に接続される。ツェナーダイオードZD11のカソードは、トランジスタQ11のエミッタに接続され、アノードは、出力端子Pout2に接続される。

【0029】

制御部6は、駆動制御用電圧が印加されてトランジスタQ1を駆動する駆動信号としてのパルス信号を生成するものである。制御部6は、出力電圧検出部5が検出した出力電圧が予め設定された電圧となるようにパルス信号のパルス幅を制御(PWM制御)する。そして、制御部6は、生成したパルス信号を駆動信号としてトランジスタQ1のゲートに供給するものである。制御部6は、フォトトランジスタQ21と、PWM制御回路12と、を備える。

【0030】

フォトトランジスタQ21は、出力電圧検出部5の電圧検出信号を制御部6に供給するものであり、コレクタは、PWM制御回路12に接続され、エミッタは、コンデンサC1

の他端に接続され、また、フォトトランジスタ Q21 は、フォトダイオード D11 が発光した光をベースで受光し、受光した光の受光量に応じたレベルのコレクタ電圧（コレクタ-エミッタ間電圧）を PWM 制御回路 12 に印加する。

【0031】

PWM 制御回路 12 は、フォトトランジスタ Q21 のコレクタ電圧に従って、トランジスタ Q1 のゲートに供給するパルス信号のパルス幅を制御するものであり、PWM 制御回路 12 は、パルス信号を生成するための駆動制御用電圧が供給され、この駆動制御用電圧の電圧レベルが所定レベル以上になって動作する。

【0032】

PWM 制御回路 12 は、例えば、三角波電圧生成回路と、信号レベル比較回路と、パルス信号生成回路と、からなる（いずれも図示せず）。そして、三角波電圧生成回路は、三角波電圧を生成し、信号レベル比較回路は、フォトトランジスタ Q21 のコレクタ電圧と三角波電圧生成回路が生成した三角波の電圧との電圧レベルを比較する。そして、パルス信号生成回路は、信号レベル比較回路の比較結果に基づいて、前述の PWM 制御したパルス信号を生成する。

【0033】

補助電源部 7 は、トランス T の 3 次巻線 n3 に発生した電圧を整流して PWM 制御回路 12 に供給するものであり、3 次巻線 n3 に発生した電圧を整流するためのダイオード D12 を備える。ダイオード D12 のアノードは、3 次巻線 n3 の一端に接続され、カソードは、駆動制御用電圧供給部 8 のコンデンサ C3 の一端に接続される。

【0034】

駆動制御用電圧供給部 8 は、コンバータ 1 の起動時に、PWM 制御回路 12 に定電流を供給するものであり、スイッチ 13 と、定電流供給部 14 と、コンデンサ C3 と、負荷検出回路 15 と、タイマ 16 と、スイッチ制御部（図中、「SW 制御部」と記す。）17 と、を備える。

【0035】

スイッチ 13 の一端は、コンデンサ C1 の一端に接続され、定電流供給部 14 の一端は、スイッチ 13 の他端に接続される。コンデンサ C3 の一端は、定電流供給部 14 の他端に接続され、コンデンサ C3 の他端は、コンデンサ C1 の他端に接続される。

【0036】

スイッチ 13 と定電流供給部 14 とは、コンデンサ C3 を充電するものであり、スイッチ 13 は、スイッチ制御部 17 に制御されて、コンデンサ C1 と定電流供給部 14 との間の電流供給路を開閉する。

【0037】

定電流供給部 14 は、コンデンサ C3 に、スイッチ 13 を介してコンデンサ C1 からの電流を定電流化してコンデンサ C3 に供給し、コンデンサ C3 を充電するものである。

【0038】

コンデンサ C3 は、定電流供給部 14 又は補助電源部 7 から供給された電流によって充電され、PWM 制御回路 12 に印加する駆動制御用電圧を平滑化するためのものである。

【0039】

負荷検出回路 15 は、出力端子 Pout1, Pout2 間に接続された負荷の負荷量を判別して軽負荷を検出するものであり、図 2 に示すように、コンパレータ 21 とインバータ 22 とを備えて構成される。

【0040】

コンパレータ 21 の反転入力端子（－端子）は、フォトトランジスタ Q21 のコレクタに接続される。コンパレータ 21 の非反転入力端子（＋端子）には、予め設定された参照電圧 Vref が供給される。この参照電圧 Vref は、軽負荷か否かを判定するために予め設定された電圧である。インバータ 22 の入力端子は、コンパレータ 21 の出力端子に接続され、インバータ 22 の出力端子は、タイマ 16 に接続される。

【0041】

フライバックコンバータでは、負荷量が軽くなるに従って、即ち、出力電流が低下するに従って出力電圧は上昇し、フォトトランジスタ Q21 のコレクタ電圧は低下する。コンバータ 21 は、フォトトランジスタ Q21 のコレクタ電圧が参照電圧 V_{ref} 以上であれば、ローレベルの信号を PWM 制御回路 12 に供給し、フォトトランジスタ Q21 のコレクタ電圧が参照電圧 V_{ref} 未満になると、軽負荷と判定してハイレベルの信号を PWM 制御回路 12 に供給する。

【0042】

タイマ 16 は、負荷検出回路 15 が軽負荷と判定してからの時間を計測するものであり、計測してから予め設定された時間が経過したとき、スイッチ制御部 17 に、スイッチ 13 をオンさせるためのスイッチオン信号を供給する。尚、予め設定された時間は、待機中の電力を大きく低減するため、1 秒以上であることが望ましい。

【0043】

スイッチ制御部 17 は、スイッチ 13 をオン（閉）、オフ（開）制御するものである。スイッチ 13 は、交流電源 9 投入時は、オン（閉）している。スイッチ制御部 17 は、コンデンサ C3 の両端の電圧が、スイッチ 13 をオフするように設定された電圧を越えると、スイッチ 13 をオフして、コンデンサ C3 への充電を停止させる。また、スイッチ制御部 17 は、タイマ 16 からスイッチオン信号が供給されると、スイッチ 13 をオンして、充電を再開させる。

【0044】

次に実施例 1 に係るコンバータ 1 の動作を説明する。

図 3 (a) に示すように、時刻 t_{10} において、交流電源 9 が投入されるものとする。時刻 t_{10} では、スイッチ 13 は、図 3 (b) に示すように、オン（閉）する。

【0045】

整流回路 11 は、交流電源 9 からの交流電流を整流し、コンデンサ C1 は、整流回路 11 が整流した整流電圧を平滑化する。

定電流供給部 14 は、AC-DC 変換部 2 からスイッチ 13 を介して直流電流が供給され、コンデンサ C3 に定電流を供給する。

【0046】

コンデンサ C3 は、供給された定電流によって充電され、コンデンサ C3 の両端の電圧 V_{c3} は、図 3 (c) に示すように、上昇する。尚、図 3 (c) において、電圧 V_1 を PWM 制御回路 12 が動作する動作電圧とする。時刻 t_{11} になってコンデンサ C3 の電圧 V_{c3} が電圧 V_1 に到達すると、PWM 制御回路 12 は、動作を開始する。

【0047】

PWM 制御回路 12 の動作が開始すると、コンデンサ C3 の電圧 V_{c3} は、図 3 (c) に示すように、一旦、低下し、補助電源部 7 からコンデンサ C3 に電圧が印加されると、コンデンサ C3 の電圧 V_{c3} は、再び、上昇する。尚、スイッチ制御部 17 は、時刻 t_{11} において、図 3 (b) に示すように、スイッチ 13 を開く。

【0048】

PWM 制御回路 12 は、動作が開始すると、トランジスタ Q1 のゲートに、図 4 (a) に示すようなパルス信号を供給する。

トランジスタ Q1 は、ゲートに供給されたパルス信号がハイレベルになるとオンし、ローレベルになるとオフする。

【0049】

トランジスタ Q1 がオンすると、トランジスタ Q1 のドレイン-ソース間には、図 4 (b) に示すようなドレイン電流 I_d が流れ、トランジスタ Q1 のドレイン-ソース間に印加されるドレイン電圧 V_{ds} は、図 4 (c) に示すように、ほぼ 0 になる。

【0050】

トランジスタ Q1 がオフすると、ドレイン電流 I_d は、図 4 (b) に示すように、0 となり、ドレイン電圧 V_{ds} は、図 4 (c) に示すように、コンデンサ C1 の両端の電圧 V_{c1} とフライバック電圧とを加算した電圧になる。尚、コンデンサ C2 の両端の電圧（出力電

圧)を V_{c2} とする。フライバック電圧は、 $V_{c2} \times (n_1/n_2)$ で表される。

【0051】

トランジスタQ1がオン、オフすることにより、トランスTの3次巻線 n_3 に電圧が発生し、補助電源部7のダイオードD12は、3次巻線 n_3 に発生した電圧を整流し、整流した電圧をコンデンサC3に印加する。

【0052】

一方、トランスTの2次側では、トランジスタQ1がオンすると、ダイオードD1に印加される電圧は、逆方向電圧（アノードに対するカソードの電圧が+）となるため、ダイオードD1は、非導通となる。このため、2次巻線 n_2 には、電流は流れない。そして、トランスTには、エネルギーが蓄積される。

【0053】

トランジスタQ1がオフすると、ダイオードD1に印加される電圧は順方向電圧（カソードに対するアノードの電圧が+）になるため、ダイオードD1は導通する。ダイオードD1が導通すると、トランスTに蓄積されたエネルギーに従って、2次巻線 n_2 からダイオードD1を介してコンデンサC2に、図4（d）に示すような電流I2が流れる。

【0054】

コンデンサC2は、この電流I2が供給されて充電され、ダイオードD1が整流した電圧を平滑化する。コンバータ1は、この直流電圧を出力電圧 V_{out} として端子Pout1, Pout2を介して負荷に印加する。負荷には、出力電流Ioutが供給される。

【0055】

出力電圧 V_{out} が立ち上がると、出力電圧検出部5のトランジスタQ11のベースにベース電流が流れ、トランジスタQ11のコレクターエミッタ間に電流が流れ、フォトダイオードD11にも電流が流れる。トランジスタQ11のコレクターエミッタ間に流れる電流は出力電圧 V_{out} の電圧レベルに応じて制御される。

【0056】

フォトダイオードD11は、流れる電流量に応じた発光量で発光し、制御部6のフォトトランジスタQ21は、フォトダイオードD11の光を出力電圧検出信号として受光する。

【0057】

フォトトランジスタQ21がフォトダイオードD11の光を受光すると、フォトトランジスタQ21のコレクターエミッタ間には、この受光量に応じた量の電流が流れ出し、コレクタ電圧 V_{pc} も立ち上がる。

【0058】

PWM制御回路12は、コレクタ電圧 V_{pc} に応じたパルス幅のパルス信号を生成し、このパルス信号をトランジスタQ1のゲートに供給する。

出力電流Ioutが低下すると、出力電圧 V_{out} は上昇し、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 V_{pc} は低下する。

【0059】

図5（e）に示すように、コレクタ電圧 V_{pc} が、時刻 t_{21} において、負荷検出回路15のコンパレータ21の参照電圧 V_{ref} 未満になると、負荷検出回路15のコンパレータ21は、図5（f）に示すように、ハイレベルの信号をPWM制御回路12に供給する。PWM制御回路12は、コンパレータ21からハイレベルの信号が供給されると、動作を停止する。

【0060】

PWM制御回路12の動作が停止すると、トランスTの1次巻線 n_1 には、電圧が印加されず、図5（c）に示すように、出力電圧 V_{out} は低下し、図5（d）に示すように、出力電流Ioutも0になる。

【0061】

また、トランスTの3次巻線 n_3 にも電圧は発生せず、スイッチ13もオフしているため、コンデンサC3は放電し、コンデンサC3の電圧 V_{c3} は、図5（b）に示すように、

低下する。

【0062】

負荷検出回路15のインバータ22は、時刻 t_{21} において、コンパレータ21の出力信号を反転させ、ローレベルの信号をタイマ16に供給する。

タイマ16は、負荷検出回路15からローレベルの信号が供給されると、図5(g)に示すように、時刻 t_{22} までの所定時間を計測する。そして、時刻 t_{22} になると、タイマ16は、スイッチ制御部17にスイッチ13をオンさせるためのスイッチオン信号を供給する。

【0063】

スイッチ制御部17は、このスイッチオン信号が供給されると、スイッチ13をオンする。スイッチ13がオンすると、定電流供給部14は、コンデンサC3に定電流を供給し、コンデンサC3の電圧 V_{c3} は、再び、上昇する。電圧 V_{c3} が電圧 V_1 以上になると、PWM制御回路12は、動作を開始し、同時にスイッチ制御部17は、スイッチ13をオフする。

【0064】

図5(d)、(e)に示すように、PWM制御回路12の動作開始後、時刻 t_{24} において、出力電流 I_{out} が少なく、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 V_{pc} が参照電圧 V_{ref} よりも低くなると、負荷検出回路15のコンパレータ21は、再び、ハイレベルの信号をPWM制御回路12に出力する。PWM制御回路12は、ハイレベルの信号が供給されて、再び、動作を停止する。

【0065】

タイマ16は、時刻 t_{24} から時間を計測し、所定時間が経過して時刻 t_{25} になると、スイッチ制御部17にスイッチオン信号を供給し、スイッチ制御部17は、このスイッチオン信号が供給されて、スイッチ13をオンする。

【0066】

スイッチ13がオンして、コンデンサC3は充電され、コンデンサC3の電圧 V_{c3} が電圧 V_1 以上になると、PWM制御回路12は、再び、動作を開始する。同時にスイッチ制御部17は、スイッチ13をオフする。出力電流 I_{out} が増えてフォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 V_{pc} が参照電圧 V_{ref} 以上になれば、PWM制御回路12は、このまま、動作を継続する。

【0067】

以上説明したように、本実施例1によれば、出力電流 I_{out} が少なくなって軽負荷になると、負荷検出回路15はPWM制御回路12の動作を停止させ、タイマ16が計測した所定時間が経過すると、スイッチ制御部17がスイッチ13をオンして、PWM制御回路12に、再び、電圧が印加される。

【0068】

従って、外部から信号を供給しなくても、自動的にコンバータ1を起動することができ、且つ、待機時の損失を非常に小さくすることができる。

また、PWM制御回路12の動作は、1秒以上、停止するため、待機中の電力を極めて低くすることができる。尚、PWM制御回路12の動作停止期間が1秒程度であれば、実用上、全く問題はない。

【実施例2】

【0069】

実施例2に係るコンバータは、定電流供給部として抵抗を用いるようにしたものである。

【0070】

実施例2に係るコンバータ1の構成を図6に示す。

図6に示すように、実施例2に係るコンバータ1は、駆動制御用電圧供給部8の定電流供給部として抵抗R21を備える。抵抗R21の一端は、スイッチ13の他端に接続され、抵抗R21の他端は、コンデンサC3の一端に接続される。

【0071】

実施例1に係るコンバータ1のように、定電流供給部14がコンデンサC3に定電流を供給する場合、AC-DC変換部2から供給される直流電圧の電圧レベルに関わらず、コンデンサC3に定電流が供給される。このため、コンデンサC3の充電時間は一定となる。

【0072】

しかし、実施例1に示す定電流供給部14の代わりに抵抗R21を備えることにより、AC-DC変換部2から供給される直流電圧の電圧レベルが高くなれば、抵抗R21に流れる電流は増え、直流電圧の電圧レベルが低くなれば、抵抗R21に流れる電流は低下する。このため、コンデンサC3の充電時間は変化し、交流電源9が投入されてからPWM制御回路12が起動するまでの時間を、直流電圧の電圧レベルに従って変化させることができる。

【実施例3】

【0073】

実施例3に係るコンバータは、駆動制御用電圧供給部において、コンデンサと並列にスイッチが接続されて構成されたものである。

【0074】

実施例3に係るコンバータ1の構成を図7に示す。

実施例3に係るコンバータ1は、実施例2に係るコンバータ1と同様に、駆動制御用電圧供給部8に抵抗R21を備える。但し、抵抗R21の一端は、AC-DC変換部2のコンデンサC1の一端に接続され、スイッチ13の一端は、コンデンサC3の一端に接続され、スイッチ13の他端は、コンデンサC3の他端に接続される。

【0075】

実施例3に係るコンバータ1の動作を説明する。

実施例3に係るコンバータ1では、スイッチ13は、交流電源9が投入されるとき、オフしている。

【0076】

交流電源9が投入されると、コンデンサC3は、抵抗R21を介して充電される。コンデンサC3の電圧Vc3が、電圧V1以上になると、PWM制御回路12は動作を開始する。

【0077】

PWM制御回路12の動作が開始すると、負荷に出力電流I_{out}が供給される。この出力電流I_{out}が低下して、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧V_{pc}が参照電圧V_{ref}未満になると、負荷検出回路15は、PWM制御回路12の動作を停止させると同時に、タイマ16を起動する。

【0078】

タイマ16は、起動して時間を計測する。また、タイマ16は、起動すると、スイッチ制御部17に放電を指令する信号としてスイッチオン信号を出力する。スイッチ制御部17は、タイマ16からスイッチオン信号が供給されて、スイッチ13はオンする。

【0079】

スイッチ13がオンすると、コンデンサC3の電圧は放電し、PWM制御回路12の動作は停止する。

【0080】

所定時間が経過すると、タイマ16は、スイッチ制御部17に、スイッチオン信号の供給を停止してスイッチ13をオフするためのスイッチオフ信号を出力する。スイッチ制御部17は、タイマ16からスイッチオフ信号が供給されると、スイッチ13をオフする。

【0081】

スイッチ13がオフすると、コンデンサC3は、再び、充電されて、コンデンサC3の電圧Vc3が電圧V1以上になると、PWM制御回路12は、動作を開始する。

【0082】

以上説明したように、本実施例 3 によれば、スイッチ 13 とコンデンサ C3 とを並列に接続しても、実施例 1 に係るコンバータ 1 と同様の効果を得ることができる。

尚、抵抗 R21 の代わりに、実施例 1 と同様の定電流供給部 14 を備えることもできる。

【実施例 4】

【0083】

実施例 4 に係るコンバータは、タイマがコンデンサの時定数を利用して所定時間を計測するようにしたものである。

【0084】

実施例 4 に係るコンバータ 1 の構成を図 8 に示す。

実施例 4 に係るコンバータ 1 は、駆動制御用電圧供給部 8 のコンデンサ C3 に並列に抵抗 R22 を接続することによって構成される。

【0085】

抵抗 R22 の一端は、コンデンサ C3 の一端に接続され、抵抗 R22 の他端は、コンデンサ C3 の他端に接続される。この抵抗 R22 とコンデンサ C3 との放電時定数は、それぞれの抵抗値、容量値に従って決定される。

【0086】

タイマ 16 は、図 9 に示すように、コンパレータ 23 を備える。コンパレータ 23 の反転入力端子は、コンデンサ C3 と抵抗 R22 との接続点に接続される。コンパレータ 23 の非反転入力端子には、参照電圧 V_{ref2} が供給される。コンパレータ 23 の出力端子は、スイッチ制御部 17 に接続される。

【0087】

次に実施例 4 に係るコンバータ 1 の動作を説明する。

実施例 4 に係るコンバータ 1 では、交流電源 9 が投入されるとき、スイッチ 13 はオンしている。

【0088】

交流電源 9 が投入され、コンデンサ C3 の電圧 V_{c3} が電圧 V_1 以上になると、PWM 制御回路 12 は、動作を開始するとともに、スイッチ制御部 17 は、スイッチ 13 をオフする。

【0089】

図 10 (a) ~ (c) に示すように、出力電流 I_{out} が低下して、フォトトランジスタ Q21 のコレクタ電圧 V_{pc} が、図 2 に示すコンパレータ 21 の参照電圧 V_{ref} 未満になると、負荷検出回路 15 は、時刻 t_{31} において、PWM 制御回路 12 の動作を停止させる。

【0090】

PWM 制御回路 12 の動作が停止すると、コンデンサ C3 の電圧 V_{c3} は、図 10 (d) に示すように、抵抗 R22 の抵抗値、コンデンサ C3 の容量値によって決定される時定数に従って放電される。

【0091】

タイマ 16 のコンパレータ 23 は、コンデンサ C3 の電圧 V_{c3} を監視する。図 10 (e) に示すように、電圧 V_{c3} が参照電圧 V_{ref2} 以下になる時刻 t_{32} において、コンパレータ 23 は、ハイレベルの出力信号をスイッチ制御部 17 に供給する。

【0092】

スイッチ制御部 17 は、コンパレータ 23 から、ハイレベルの信号が供給されて、図 10 (f) に示すように、スイッチ 13 をオンする。

スイッチ 13 がオンすると、定電流供給部 14 は、コンデンサ C3 に定電流を供給する。

【0093】

以上説明したように、本実施例 4 によれば、コンデンサ C3 と抵抗 R22 との時定数を利用して、PWM 制御回路 12 の動作が停止してから、スイッチ 13 をオンするまでの所

定時間を計測することができる。

【0094】

尚、本発明を実施するにあたっては、種々の形態が考えられ、上記実施例に限られるものではない。

例えば、図11に示すようなフォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 V_{pc} を補正する回路を備えることができる。

【0095】

この補正回路は、ダイオードD13と、コンデンサC5と、抵抗R32, R33と、を備えて構成される。また、トランスTは、4次巻線n4を備える。4次巻線n4の一端は、3次巻線n3の他端に接続される。4次巻線n4は、3次巻線n3と同じように、一端から他端へと巻かれている。ダイオードD13のアノードは、トランスTの4次巻線n4の他端に接続され、ダイオードD13のカソードは、抵抗R32を介して負荷検出回路15に接続される。

【0096】

コンデンサC5の一端は、ダイオードD13のカソードに接続され、コンデンサC5の他端は、3次巻線n3と4次巻線n4との接続点に接続される。抵抗R33は、負荷検出回路15とフォトトランジスタQ21のコレクタとの間に接続される。

【0097】

このような構成の補正回路を備えることにより、コンデンサC5の一端の電圧は、交流電源9の電圧に比例した正電圧が発生する。補正回路は、この正電圧をフォトトランジスタQ21のコレクタに供給する。

【0098】

図1に示すように、フォトトランジスタQ21のコレクタを負荷検出回路15に直接接続するようにすると、交流電源9の電圧に従って軽負荷の判定レベルが変化する。しかし、補正回路を備えることにより、軽負荷の判定レベルの変化は、ほぼ0になる。尚、交流電源9の電圧に比例した電圧が発生するような構成のものであれば、図11に示すような補正回路には限定されない。

【0099】

各実施例では、交流電源9が交流電圧を供給するようにした。しかし、直流入力であってもよく、直流入力であれば、AC-DC変換部2を備えなくてもよい。

負荷検出回路15は、1次側でなくても、2次側に備えるようにしてもよい。

【0100】

駆動制御用電圧供給部8を補助電源部7の代わりに用いて補助電源部7を省くこともできる。但し、この場合、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 V_{pc} が電圧V1未満であれば、スイッチ13を閉じ、コレクタ電圧 V_{pc} が電圧V1に到達すれば、スイッチ13を開くように構成される必要がある。この時、電圧V1はヒステリシスを有することが好ましい。

【0101】

電源装置は、フライバックコンバータに限られるものではなく、フォワードコンバータ、プッシュプルコンバータ、ブリッジコンバータであってもよい。さらに、電源装置は、このようなスイッチングレギュレータには限られず、シリーズレギュレータであってもよいし、直流電圧だけでなく、交流電圧を負荷に供給するようなものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】 本発明の実施例1に係るコンバータの構成を示す回路図である。

【図2】 図1の負荷検出回路の構成を示す回路図である。

【図3】 図1のコンバータの交流電源投入時の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】 図1のコンバータの定常動作を示すタイミングチャートである。

【図5】 図1のコンバータの負荷変化時の動作を示すタイミングチャートである。

【図 6】本発明の実施例 2 に係るコンバータの構成を示す回路図である。

【図 7】本発明の実施例 3 に係るコンバータの構成を示す回路図である。

【図 8】本発明の実施例 4 に係るコンバータの構成を示す回路図である。

【図 9】図 8 に示すタイマの構成を示す回路図である。

【図 10】図 8 に示すコンバータの動作を示すタイミングチャートである。

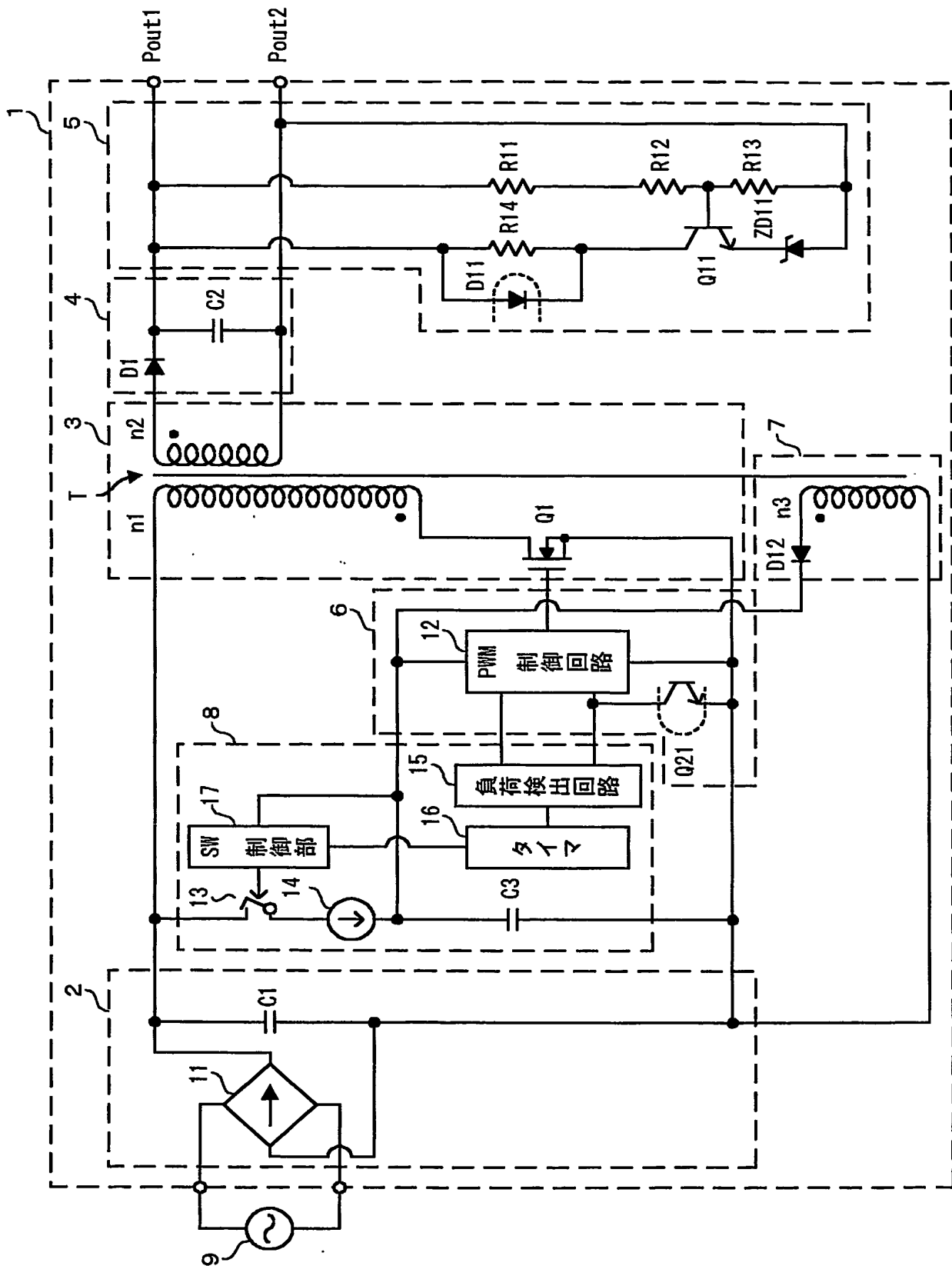
【図 11】フォトトランジスタのコレクタ電圧を補正する補正回路の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

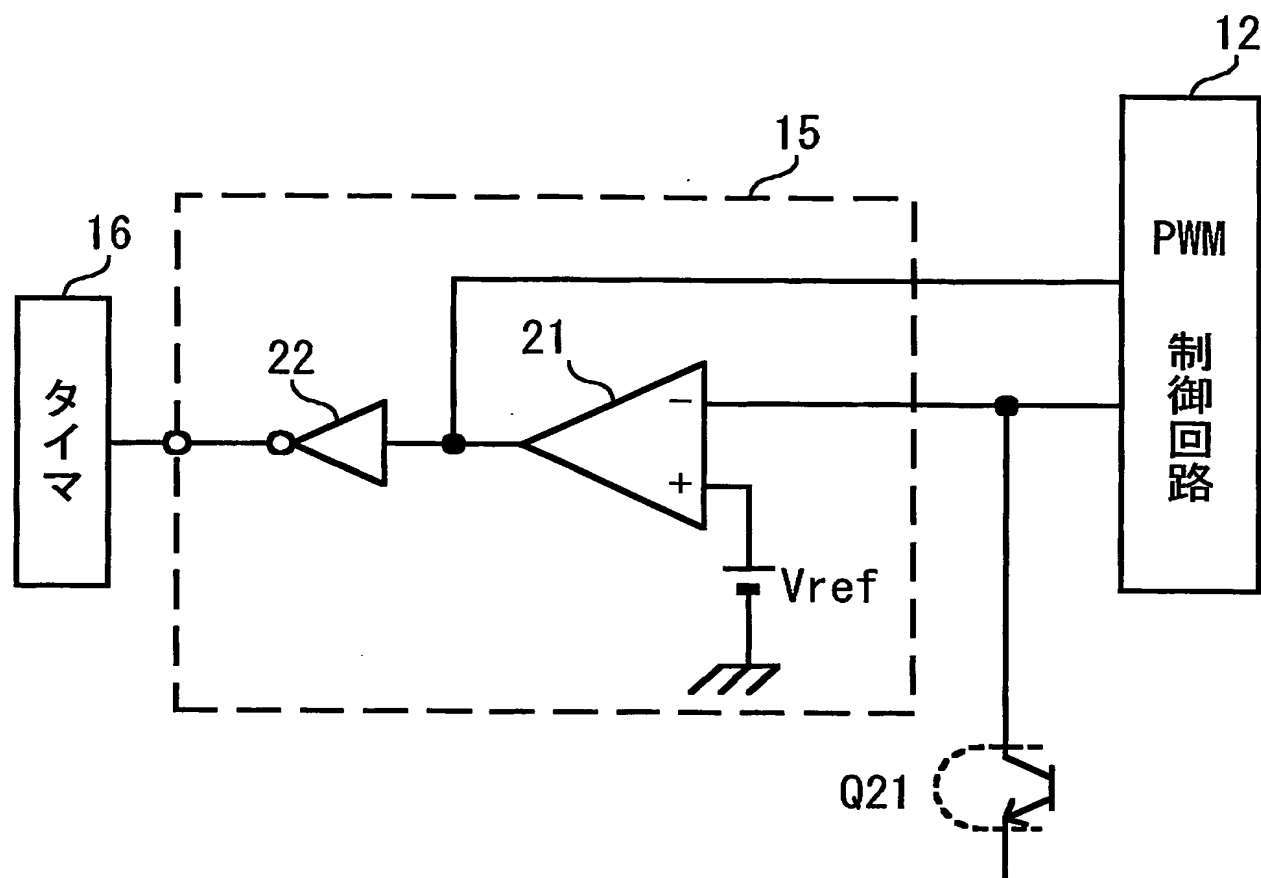
【0103】

- 1 コンバータ
- 3 電圧変換部
- 5 出力電圧検出部
- 6 制御部
- 8 駆動制御用電圧供給部
- 12 PWM制御回路
- 13 スイッチ
- 14 定電流供給部
- 15 負荷検出回路
- 16 タイマ
- 17 スイッチ制御部

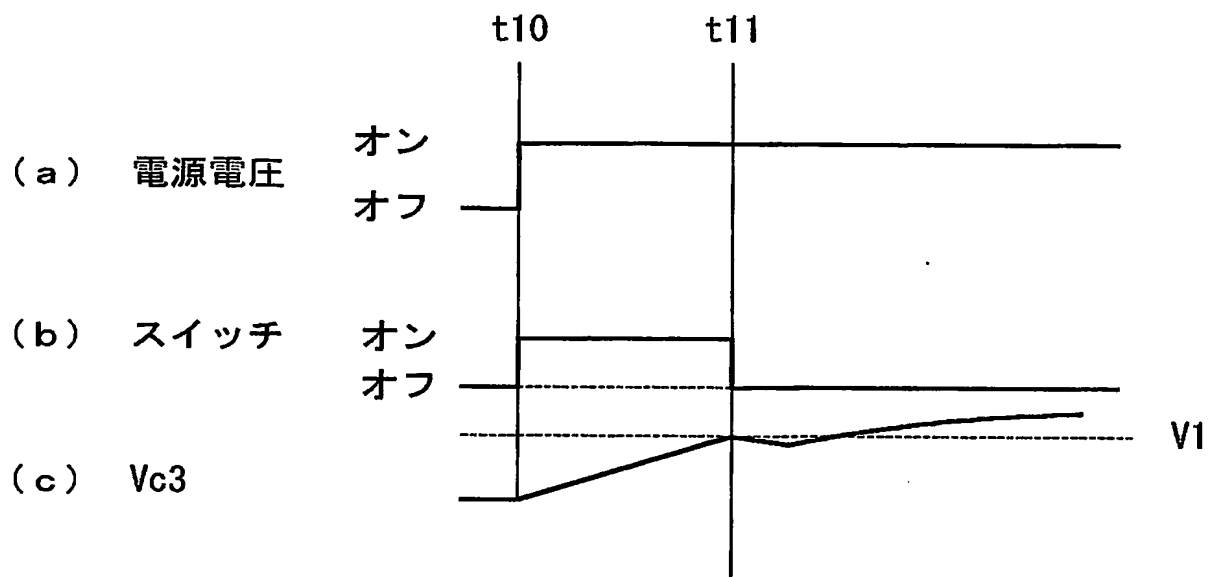
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】



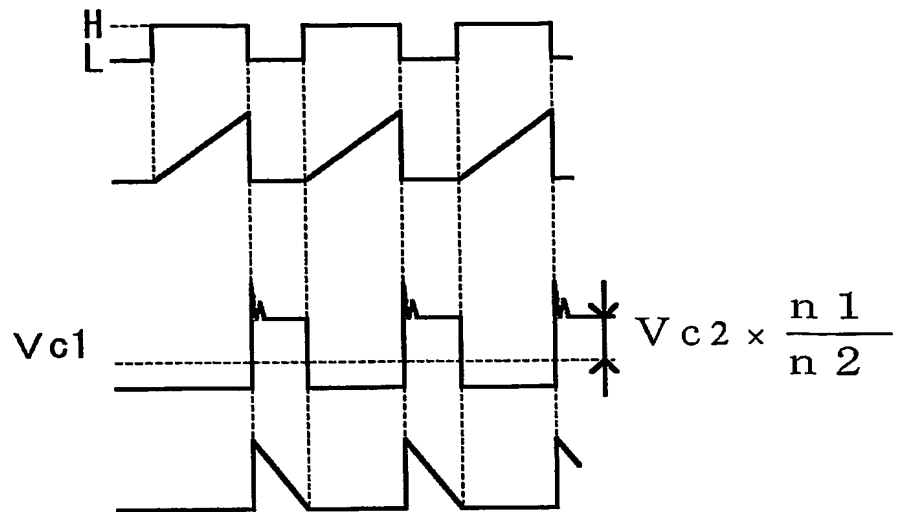
【図 4】

(a) PWM制御回路
出力

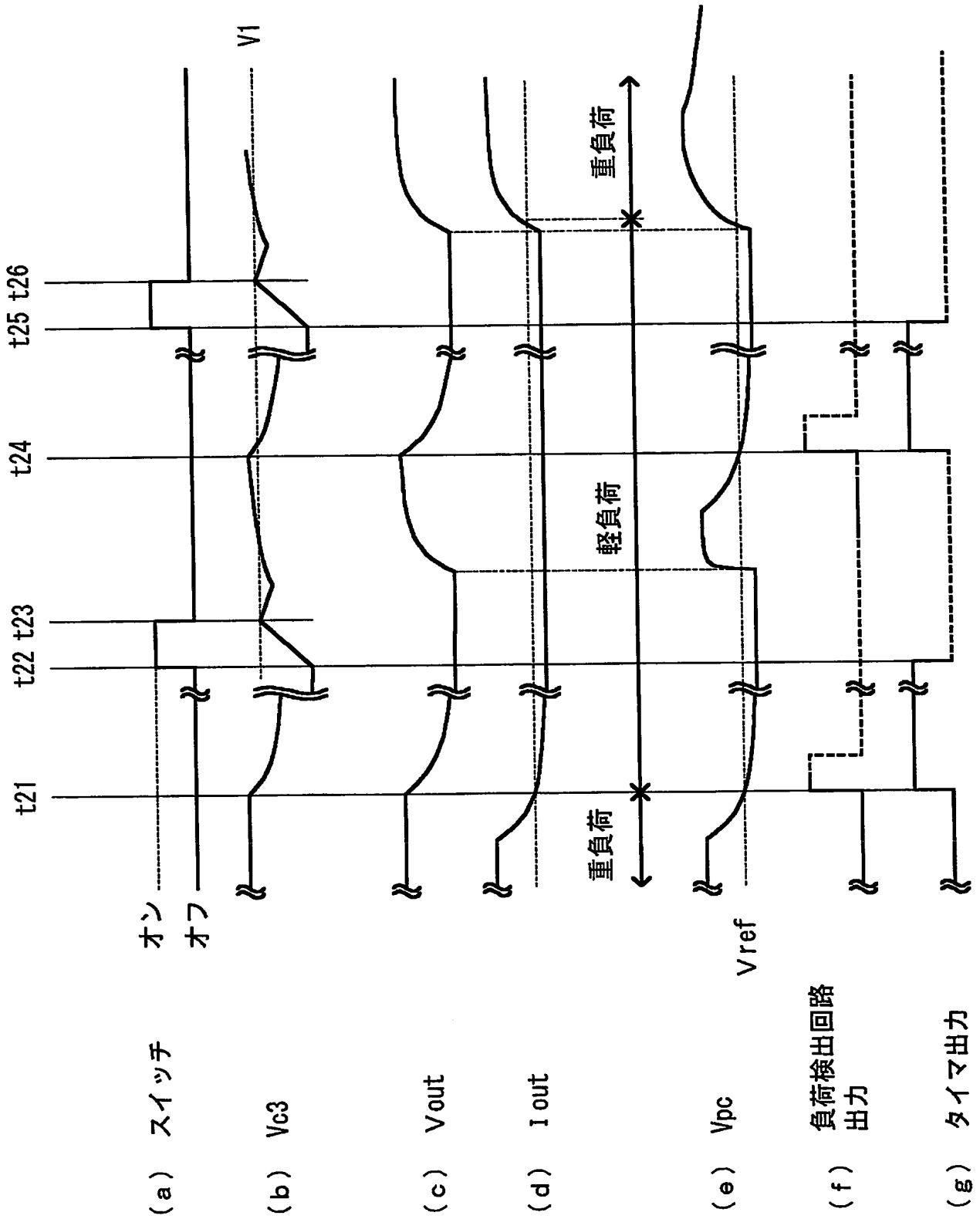
(b) I_d

(c) V_{ds}

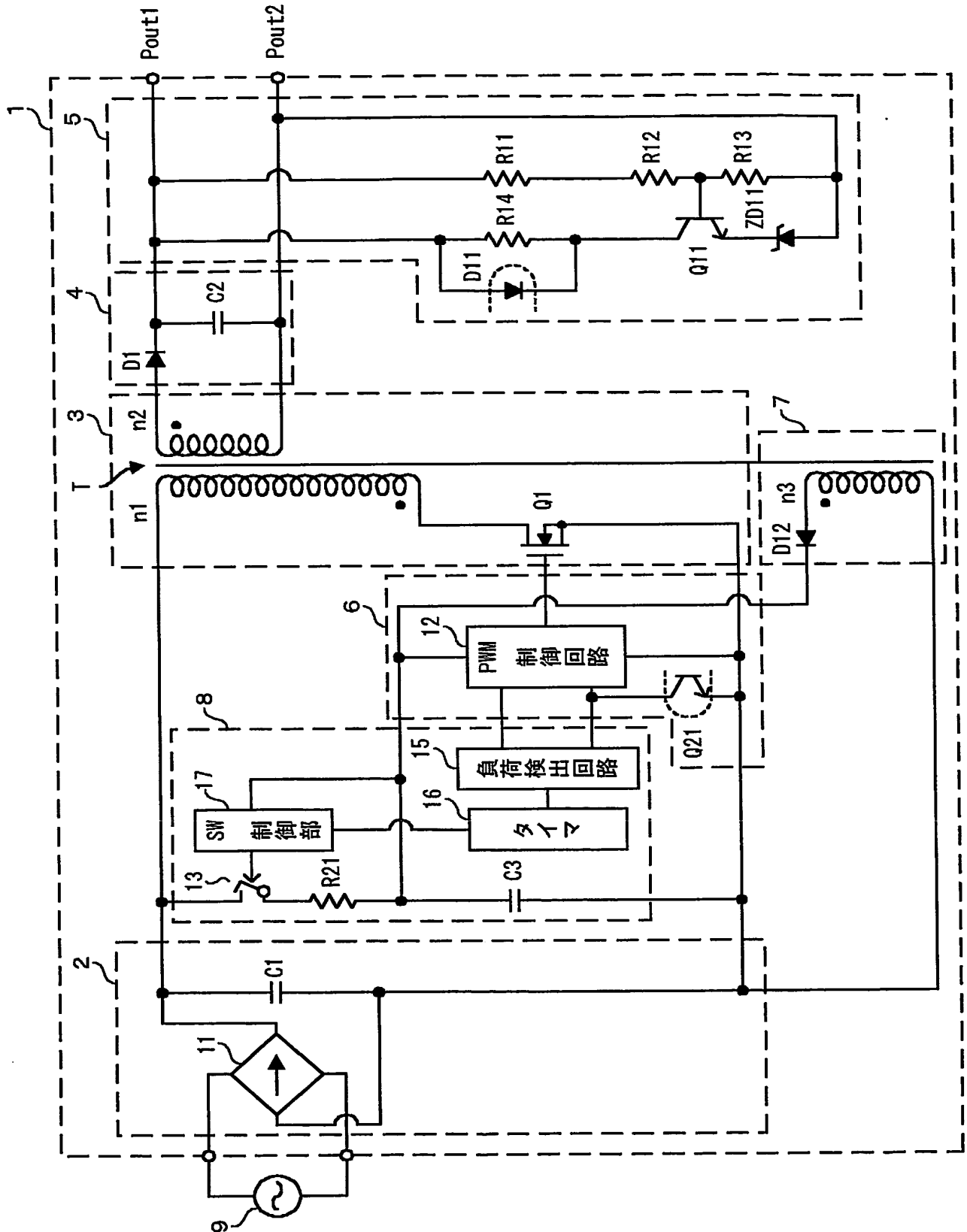
(d) I_2



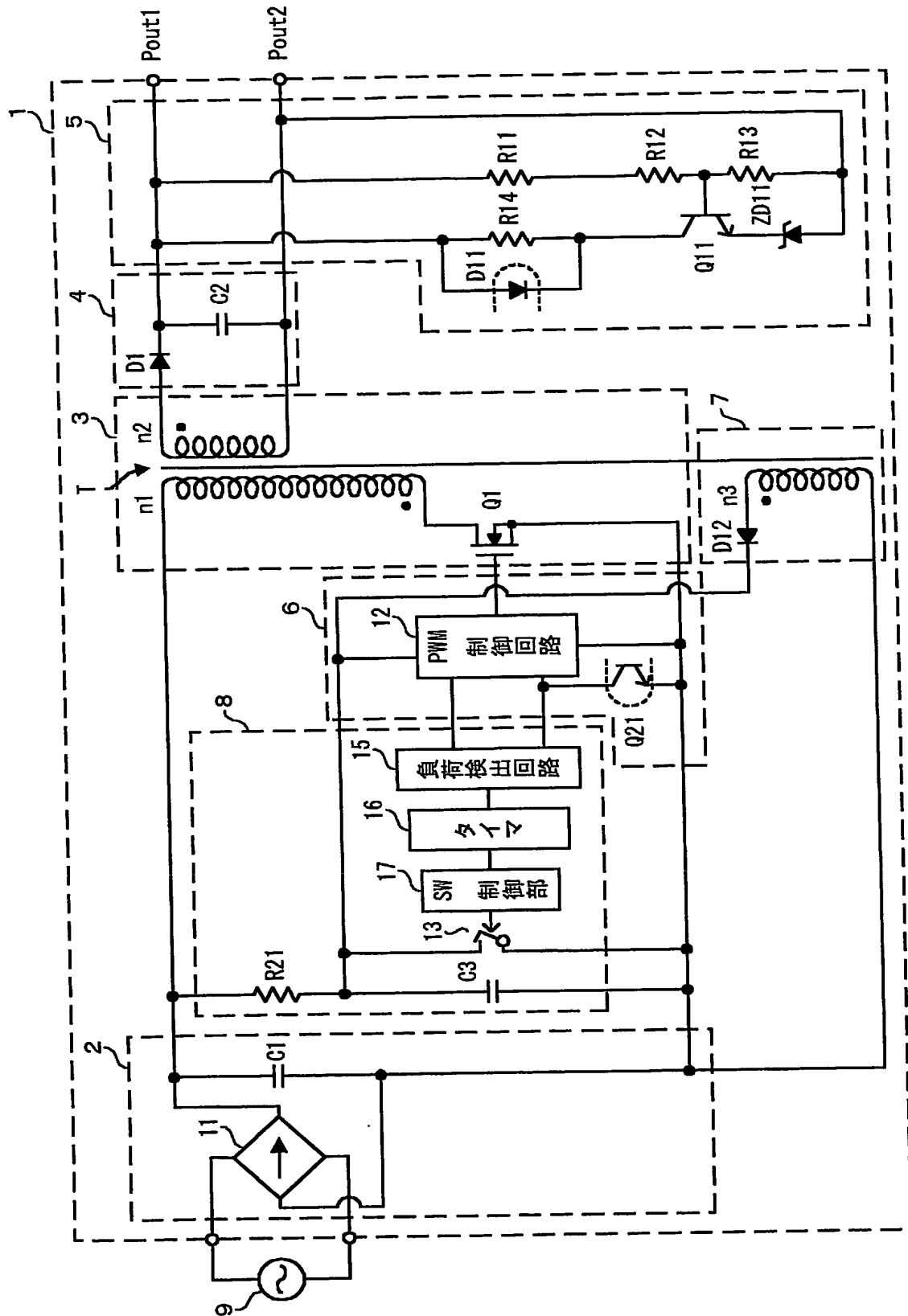
【図 5】



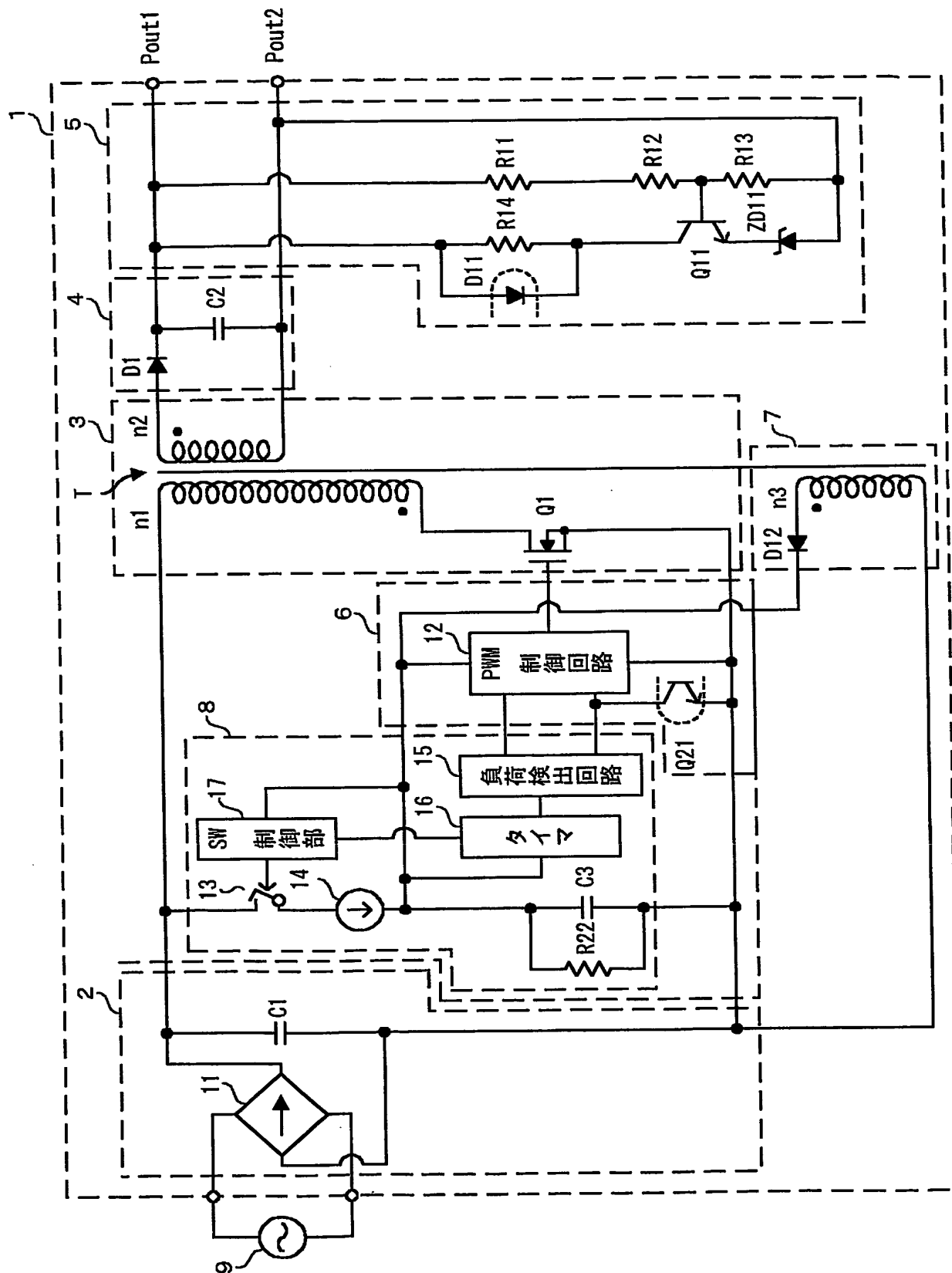
【図 6】



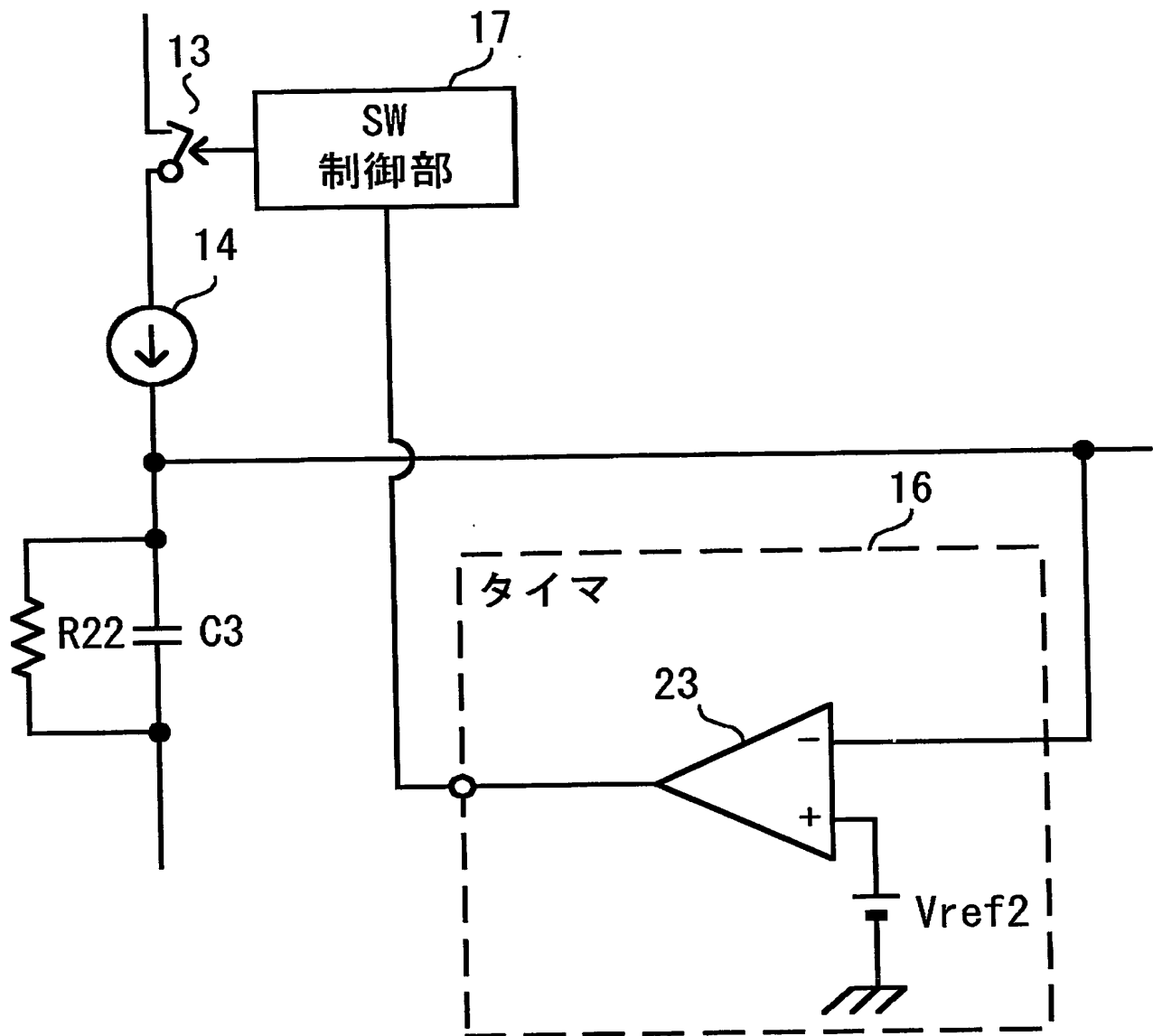
【図 7】



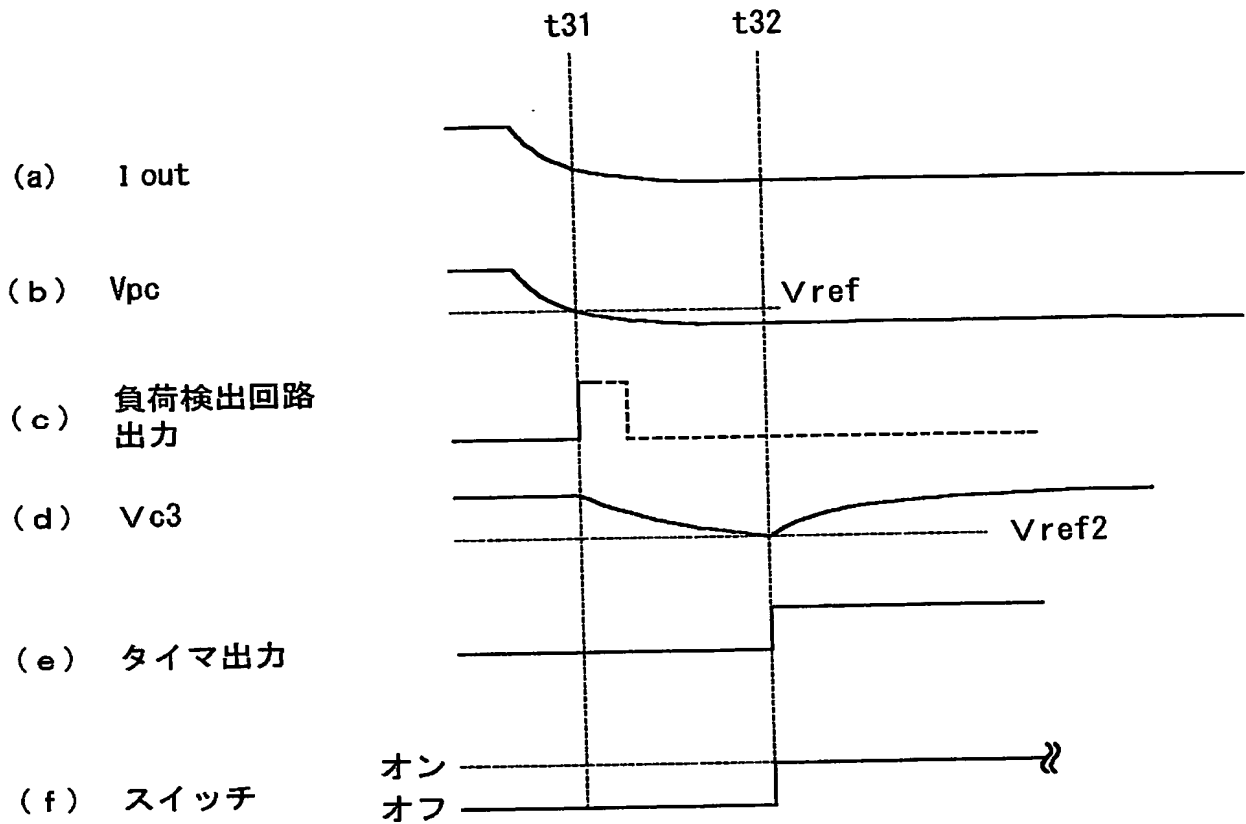
【図 8】



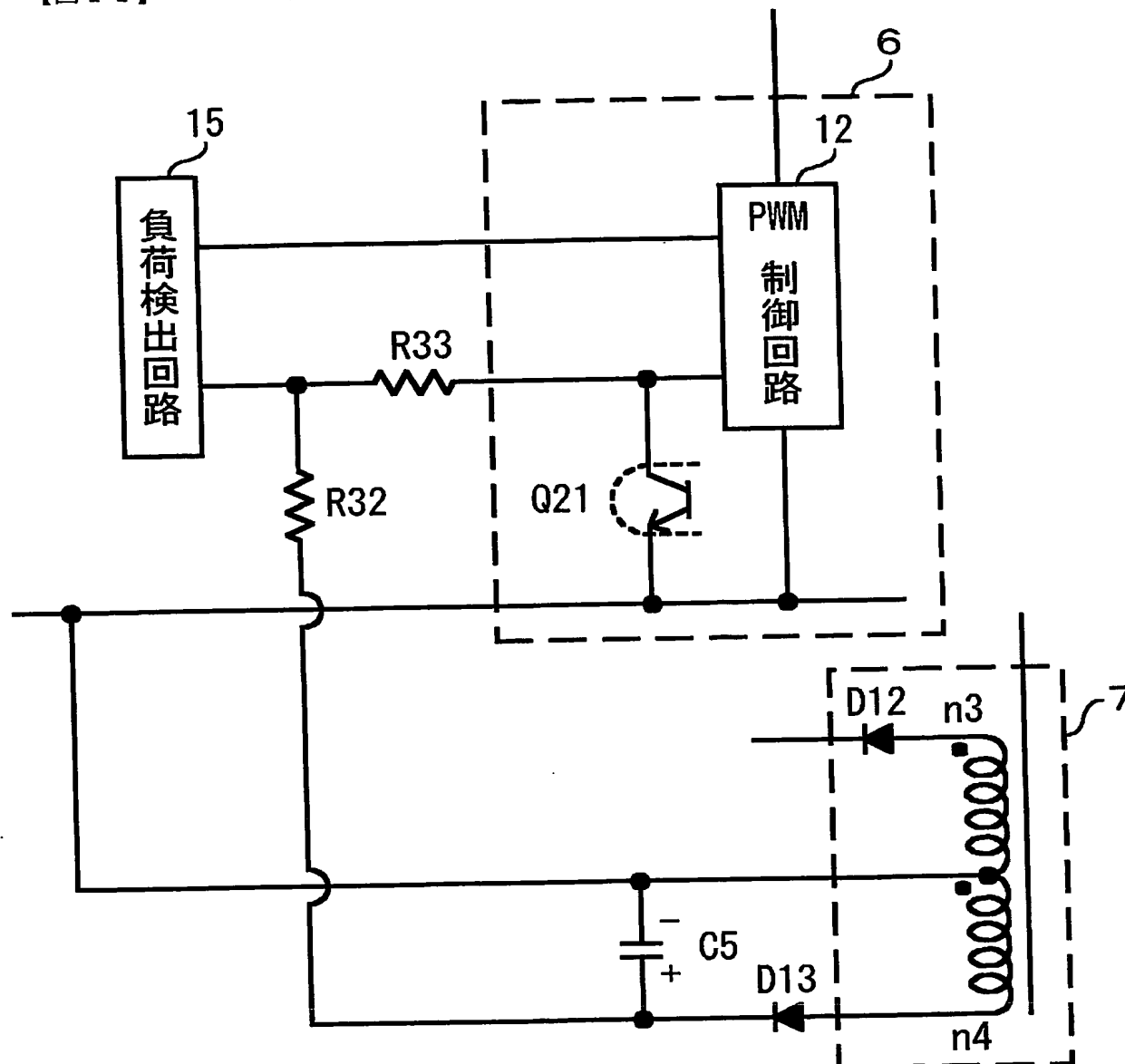
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 待機電力を低減させるとともに、外部から信号が供給されることなく、待機状態から動作を開始させる。

【解決手段】 交流電源 9 が投入されると、定電流供給部 14 は、定電流をコンデンサ C3 に供給して、コンデンサ C3 を充電する。コンデンサ C3 の両端の電圧が所定の電圧以上になると、スイッチ制御部 17 は、スイッチ 13 をオフする。出力電流が低下して軽負荷になると、負荷検出回路 15 は、PWM 制御回路 12 の動作を停止させ、タイマ 16 を起動する。タイマ 16 は、起動して、計測した所定時間が経過すると、スイッチ制御部 17 に、スイッチオン信号を供給する。スイッチ制御部 17 は、スイッチオン信号が供給されると、スイッチ 13 をオンする。スイッチ 13 がオンすると、コンデンサ C3 が再び充電され、PWM 制御回路 12 に電圧が印加される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 7 4 8 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 6 2 7 6]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

新規登録

住 所
氏 名

埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号

サンケン電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.